

**CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA DE AMBIENTES
LÓTICOS E LÊNTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA
DO COMPLEXO PROF. MAURÍCIO JOPPERT,
BATAGUASSU, MS**

MUSARRA, M.L., SENDACZ, S., BEYRUTH, Z. & NOVELLI, J.L.

Resumo:

Com a finalidade de verificar os possíveis impactos que resultarão da implantação do Complexo Prof. Maurício Joppert, conjunto de obras viárias e de navegação nas margens do rio Paraná, no município de Bataguassu, MS, foram efetuadas análises limnológicas em diversos ecossistemas aquáticos situados na sua área de influência.

Abstract:

"Limnological characterization of lotic and lentic environments in the area of influence of the "Complex Prof. Mauricio Joppert", Bataguassu, Mato Grosso do Sul, Brazil".

To verify the possible impacts caused by the implementation of the "Complex Prof. Maurício Joppert", consisting of a transportation and navigation system construction project on the Paraná River near the city of Bataguassu, MS, a limnological survey was undertaken to evaluate aquatic ecosystems located under the influence of the future complex.

Introdução

Atendendo à legislação ambiental (CONAMA-20, 1986), efetuou-se uma avaliação limnológica de ambientes aquáticos situados na proximidades do local onde será implantando o Complexo Prof. Maurício Joppert, para verificar os impactos ambientais que podem advir do desenvolvimento deste projeto de engenharia. Este complexo consistirá de um conjunto de obras viárias e de navegação, abrangendo a construção de um canal de navegação, uma ponte e a relocação de um trecho da BR-267, nas margens do rio Paraná, município de Bataguassu, MS.

Este estudo está inserido num amplo projeto de avaliação ambiental realizada pela CESP, como parte do processo de licenciamento ambiental das obras junto à Secretaria do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul.

Área de Estudo

As coletas para a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos (fito e zooplâncton) foram efetuadas em janeiro de 1992, nas lagoas da Ponte, Cemitério e Reta A-1, e no rio Paraná (montante e jusante da foz do rio Pardo, margens direita e esquerda) e rio Pardo (Fig. 1), situados entre as coordenadas 21°45'S e 52°13'W.

De acordo com a classificação de BONETTO & DRAGO (1968), a área em estudo constitui parte do trecho da bacia do rio Paraná caracterizado como Paraná Superior, apresentando planícies aluvionais e lagoas marginais principalmente na margem matogrossense.

O rio Paraná apresenta, nesta área, uma largura variável entre 1000 e 1800 metros, sendo suas águas transparentes, com exceção da época de intensa precipitação. O rio Pardo possui águas barrentas devido, principalmente, às características do solo de sua bacia de drenagem.

Apesar do sistema hidrológico do rio Paraná Superior caracterizar-se por períodos de cheias, compreendidos entre os meses de Janeiro a Março, época de maior precipitação, a região estudada encontra-se comprometida pelo controle de nível efetuado pelas represas Ilha Solteira e Jupia, localizadas a montante. Este fato faz com que muitas lagoas permaneçam isoladas do rio mesmo durante o período de cheias.

As estações de coleta foram selecionadas em função das diferenças geomorfológicas existentes entre os ambientes, assim como a proximidade do local da futura obra. No caso específico das lagoas, a lagoa da Ponte situa-se na planície aluvionar, a do Cemitério na planície aluvionar baixa, e a da Reta A-1, no terraço colúvio aluvionar.

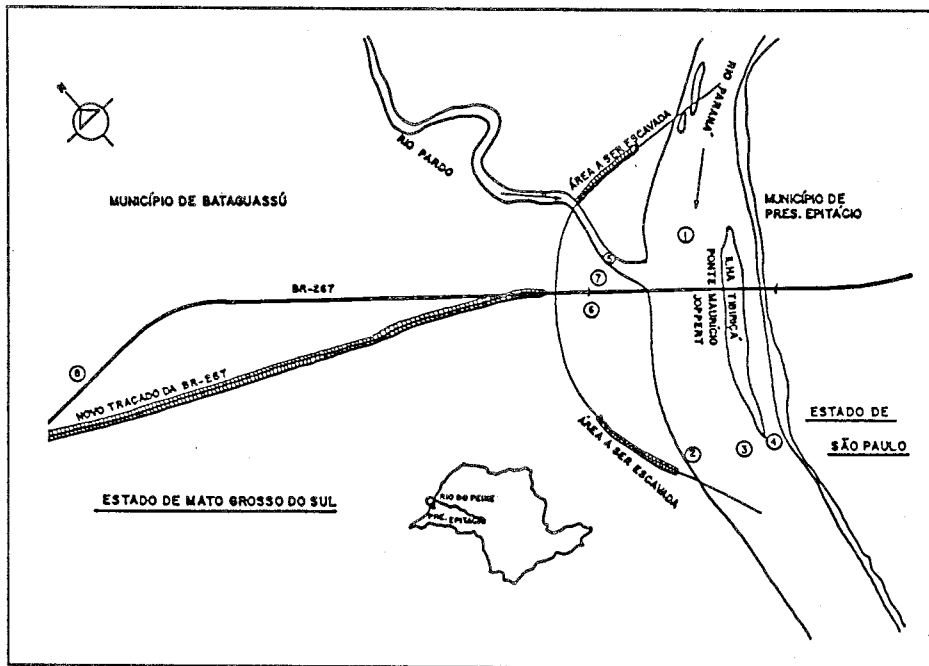


Figura 1 - Localização das estações de coleta.

As lagoas, semelhantes quanto à morfometria e dimensões, sofrem inundações temporárias em função das cheias do rio Paraná (lagoa da Ponte), e cheias dos rios Paraná e Pardo (lagoa do Cemitério). Já a lagoa da Reta A-1 não sofre interferência das inundações periódicas, e sua origem relaciona-se, provavelmente, com o nível do lençol freático.

Material e Métodos

Dentre os parâmetros físicos e químicos, analisou-se a temperatura da água, transparência ao disco de Secchi, cor, turbidez, sólidos totais em suspensão (STS), oxigênio dissolvido (OD), pH, alcalinidade, condutividade elétrica (C.E.), nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fosfato (ortofosfato), nitrogênio e fósforo totais, utilizando-se os materiais e métodos preconizados pela APHA (1990).

Para o estudo dos parâmetros biológicos, fitoplâncton e zooplâncton, foram efetuadas coletas de amostras de água com redes de 20 e 68 μm , respectivamente. Estas amostras foram analisadas quali e quantitativamente.

Os organismos fitoplanctônicos foram agrupados segundo a classificação sanitária de PALMER & INGIRAM (1955), por considerar-se este método apropriado para estudos pontuais.

Os organismos fitoplanctônicos foram agrupados segundo a classificação sanitária de PALMER & INGIRAM (1955), por considerar-se este método apropriado para estudos pontuais.

A análise do agrupamento foi aplicada com a finalidade de identificar as possíveis associações entre os ecossistemas estudados, tendo sido aplicado o coeficiente phi de Pearson (SNEATH & SOKAL, 1973). Para a interpretação dos resultados foram considerados os agrupamentos que apresentaram no mínimo 50% de similaridade.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físicas e químicas efetuadas (Tab. 1) mostram que as estações do Rio Paraná apresentaram pouca variação, com exceção daquela situada na margem direita, significativamente influenciada pelo Rio Pardo. Nesta estação foram verificados valores elevados de cor, turbidez, STS e nitrato, associados aos menores valores de transparência (0,20 m). No Rio Pardo foram observados teores elevados de compostos nitrogenados e fosfatados.

Estas condições impediram o desenvolvimento expressivo da comunidade fitoplanctônica. Os efeitos foram seletivos para algumas espécies de algas verdes e para as diatomáceas que ocorreram a montante e não foram registradas na margem direita.

Nos demais pontos amostrados, o Rio Paraná apresentou valores mais elevados de transparência (superiores a 1 m), OD e C.E., aliados a valores mais baixos de STS e turbidez.

A margem esquerda apresentou teores de nutrientes e transparência adequados a um desenvolvimento acentuado do fitoplâncton, com maior riqueza específica e densidades numéricas mais elevadas. As densidades foram também elevadas na estação montante do Rio Paraná (Tab. 2).

Tabela 1 - Parâmetros físicos e químicos analisados nos ambientes estudados.

	RIO PARANÁ		RIO PARANÁ		RIO PARDO	LAGOAS		CEMITÉRIO
	MONTANTE	JUSANTE	M.DIREITA	M.ESQUER		PONTE	RETA A-1	
TEMPERATURA DA AGUA (°C)	26,4	26,9	26,3	29,0	26,0	29,4	29,7	29,4
TRANSPARÊNCIA (m)	1,80	1,80	0,20	1,00	0,20	0,40	1,50	0,45
OD	0	5	235	5	295	55	55	75
TURBIDEZ	2,1	2,0	380	3,0	40,0	4,1	0,8	7,1
STS	6,9	3,3	29,4	2,9	45,0	21,7	5,0	30,4
CC	7,80	7,33	8,88	7,78	8,58	8,29	4,30	5,80
PH	8,0	7,9	7,5	8,1	7,8	8,5	8,4	8,8
CONDUTIVIDADE	43,99	43,99	25,94	41,38	30,69	13,53	9,59	19,17
CONDUTIVIDADE CORR.	45,0	44,0	24,0	48,0	25,0	13,8	11,0	19,8
NITRATO	9,5	28,9	218,8	19,1	336,7	38,5	38,5	38,5
NITRATO	3,9	4,6	3,9	5,3	7,3	8,8	3,9	8,8
NITRATO	0	0	0	0	15,8	0	0	0
NITRATO	228	309	1050	280	420	379	385	830
NITRATO	1,0	14,2	7,0	7,0	7,0	25,0	14,2	54,7
NITRATO	2,4	17,8	89,8	25,0	50,9	43,4	25,0	70,0

Tabela 2 - Composição e densidades numéricas de algas verdes nos ambientes estudados.

VERDES TAXONS	R. PARANA MONTANTE	R. PARANA JUSANTE	R. PARANA M. ESQUER	R. PARANA M. DIREITA	RIO PARDO	LAGOA CEMITERIO	LAGOA RETA A-1	LAGOA DA PONTE
<i>Ankistrodesmus</i> sp	0	0	0	0	0	371	0	0
<i>Chlorococcales</i> colonial	0	480	569	0	0	0	0	0
<i>Chlorococcales</i> colonial 2	133	0	0	0	0	0	0	0
<i>Closterium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelastrum cambricum</i>	8542	0	4779	3098	198	0	0	879
<i>Coelastrum microscopum</i>	0	7122	0	0	0	0	0	293
<i>Coelastrum reticulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	733
<i>Cosmarium</i> sp1	0	0	341	0	0	35707	33	148
<i>Cosmarium</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	148
<i>Dictyosphaerium</i> sp1	534	480	0	0	0	0	7	148
<i>Dictyosphaerium</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eutetrarmorus</i> sp	0	0	797	1181	0	0	2	0
<i>Gloeoecystis</i> sp	1869	0	0	2324	0	0	0	1178
<i>Golenkia</i> sp	0	0	0	0	0	1860	0	3665
<i>Kirschneriella lunaris</i>	0	0	0	0	0	1489	0	0
<i>Kirschneriella</i> sp	0	0	2278	0	0	0	0	1178
<i>Microstenes</i> sp1	0	0	0	97	0	0	0	0
<i>Microstenes</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	148
<i>Oedogonium</i> sp	0	344	455	0	0	1115	8	7330
<i>Rova</i> sp	0	114	0	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus falcatus</i>	0	0	454	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0	0	0	0	0	1488	1	440
<i>Selenastrum</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerocystis schroeterii</i>	400	919	1479	0	0	1115	0	0
<i>Spirogyra</i> sp	267	0	0	290	0	3349	0	0
<i>Staurastrum</i> sp1	0	344	569	97	198	0	0	0
<i>Staurastrum</i> sp2	0	0	0	0	0	1115	0	148
<i>Staurastrum</i> sp3	0	0	0	0	0	371	0	0
<i>Staurastrum</i> sp3	0	0	0	0	0	2230	1	0
<i>Staurastrum</i> sp5	835	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum</i> sp6	0	0	0	0	0	0	0	148
<i>Staurodesmus</i> sp1	0	0	0	0	0	371	8	0
<i>Staurodesmus</i> sp2	0	0	0	0	198	0	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp3	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Staurodesmus</i> sp4	0	0	0	0	0	0	0	440
<i>Staurodesmus</i> sp5	0	0	0	0	0	0	0	148
<i>Zygnema</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	3225
DENSIDADE TOTAL	12890	9763	11719	7097	584	52089	57	20379
NUMERO DE TAXA	7	7	9	6	3	13	8	17

De um modo geral, as lagoas apresentaram baixos valores de alcalinidade, C.E. e nutrientes (Tab. 1); este fato provavelmente está relacionado à absorção dos mesmos pelas macrófitas aquáticas aí existentes.

Nas lagoas da Ponte e do Cemitério foram registrados, em relação à lagoa da A-1, valores mais elevados de turbidez e STS, aliados a valores mais baixos de transparência da água (Tab. 1).

Na lagoa do Cemitério foram registrados teores mais elevados de nitrogênio e fósforo totais, STS e baixa transparência, associados a densidades e número de taxa elevados de organismos fitoplancônicos, indicando um ambiente mais eutrofizado.

A lagoa da Ponte apresentou elevado número de espécies fitoplancônicas; analisando-se os organismos presentes, conclui-se que esta lagoa apresenta condições estáveis e grau satisfatório de mineralização (Tabs. 2 e 3).

Tabela 3 - Composição e densidades numéricas de algas azuis, diatomáceas e flagelados nos ambientes estudados.

AZUIS	R.PARANA	R.PARANA	R.PARANA	R.PARANA	RIO	LAGOA	LAGOA	LAGOA
TAXONS	MONTANTE	JUSANTE	M.ESQUER	M.DIREITA	PARDO	R.PARDO	RETA A-1	DA PONTE
<i>Anabaena</i> sp	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Aphanizoece</i> sp	0	15183	5007	0	0	0	38	587
<i>Lyngbya</i> sp	0	0	0	0	0	5579	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp	0	0	1138	0	0	4835	0	8157
<i>Microcystis aeruginosa</i>	133	574	0	193	0	0	0	0
<i>Monorephidium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	148
DENSIDADE TOTAL	133	15737	8145	193	0	10414	43	8890
NUMERO DE TAXA	1	2	2	1	0	2	2	3
DIATOMACEAS								
TAXONS								
<i>Cyclotella</i> sp	133	114	341	0	0	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp	0	114	0	0	0	0	0	0
<i>Frustulia</i> sp	133	0	0	0	0	0	1	0
<i>Melosira</i> sp1	0	3102	0	0	0	15994	5	0
<i>Melosira</i> sp2	0	0	1583	0	0	8895	878	0
<i>Melosira</i> sp3	5339	0	0	0	0	0	48	0
<i>Nitzschia</i> sp1	0	114	113	0	0	371	0	148
<i>Pinnularia</i> sp	0	114	38	0	0	0	2	293
DENSIDADE TOTAL	5605	3558	2085	0	0	23060	734	439
NUMERO DE TAXA	12	5	4	0	0	3	5	2
FLAGELADAS								
TAXONS								
<i>Dinobryon divergens</i>	0	0	0	0	0	5579	1	0
<i>Euglena</i> sp	0	0	0	0	0	1489	1	242
<i>Gymnodinium</i> sp	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Peridinium</i> sp	0	114	0	0	0	0	0	148
<i>Phacus longicauda</i>	0	0	0	0	0	745	1	0
<i>Phacus</i> sp1	0	0	0	0	0	371	0	0
Flag.n.Ident.	0	0	0	0	0	371	0	0
Volvocales colonial	0	0	910	0	0	0	0	148
DENSIDADE TOTAL	0	114	910	0	0	8555	4	534
NUMERO DE TAXA	0	1	1	0	0	5	4	3

A comunidade fitoplânctônica da lagoa Reta A-1 indicou que este ambiente apresenta características restritivas ao desenvolvimento do fitoplâncton, com poucas espécies e baixas densidades numéricas, mesmo em relação aos ambientes lóticos estudados (Tabs. 2 e 3).

Quanto ao zooplâncton, verificou-se que os ambientes lóticos estudados apresentaram características comuns a outros sistemas fluviais, ou seja, dominância de rotíferos e escassa presença de copépodos adultos (JOSÉ DE PAGGI, 1981). Tanto o rio Pardo quanto a margem direita do rio Paraná caracterizam-se ainda por um baixo número de taxa, tendo ocorrido somente rotíferos e estágios larvais de copépodos ciclopoídes - náuplios e copepoditos (Tab. 4).

Já os ambientes lênticos apresentaram densidades numéricas bem mais elevadas quando comparados aos ambientes lóticos (Tab. 5). Mostraram variações também em relação à riqueza específica, a qual foi baixa na lagoa da Ponte, e mais elevada na lagoa da Reta A-1.

Tabela 4 - Composição e densidades numéricas da comunidade zooplânctônica nos ambientes lóticos estudados.

	MONTANTE	RIO JUSANTE	PARANA M.DIREITA	M.ESQUERDA	RIO PARDO
ROTIFERA					
<i>Brachionus falcatus</i>	57	57	0	88	0
<i>Brachionus patulus patulus</i>	0	0	57	0	0
<i>Cephalodella</i> sp	0	0	57	0	0
<i>Collotheca</i> sp	14	57	0	114	0
<i>Conochilus coenobasis</i>	57	0	0	0	0
<i>Conochilus unicornis</i>	14	285	57	371	114
<i>Dicranophorus</i> sp	0	0	0	29	0
<i>Filinia pejeri</i>	0	0	0	29	57
<i>Hexarthra</i> sp	14	0	57	0	0
<i>Keratella americana</i>	28	0	0	0	28
<i>Keratella cochleensis</i>	0	28	0	114	0
<i>Keratella lenzi</i>	0	0	0	0	28
<i>Lecane (M) bulla</i>	0	28	57	88	0
<i>Lecane leontina</i>	0	0	0	0	0
<i>Lecane</i> sp	0	0	0	29	28
<i>Lepidella</i> sp	0	28	57	29	0
<i>Manfredium eudactyloa</i>	0	0	0	0	28
<i>Martilia bisulcata</i>	0	0	0	0	28
<i>Martilia ventralis</i>	0	0	114	0	0
<i>Monometa cf maculata</i>	0	0	57	0	28
<i>Polyarthra</i> sp	28	0	114	171	88
<i>Sinanthra sp1</i>	0	143	0	344	0
<i>Sinanthra sp2</i>	0	0	114	0	0
<i>Synchaeta</i> sp	0	28	0	0	0
<i>Trichocerca bicristata</i>	0	0	57	0	0
<i>Trichocerca chattoni</i>	14	0	0	28	0
<i>Trichocerca similis</i>	0	0	0	0	57
<i>Trichocerca</i> sp	0	0	0	29	0
BDELLOIDEA	144	0	114	173	200
COPEPODA CYCLOPOIDA					
néuplios	200	114	171	208	200
copepoditos	144	171	88	144	57
<i>Thermocyclops minutus</i>	28	28	0	0	0
<i>Thermocyclops decipiens</i>	0	28	0	28	0
COPEPODA CALANOIDA					
néuplios	271	200	0	114	0
copepoditos	423	142	114	200	0
<i>Notodiaptomus spinuliferus</i>	70	49	0	42	0
CLADOCERA					
<i>Bosmina hegmanni</i>	14	114	0	29	0
<i>Ceriodaphnia comuta comuta</i>	28	28	0	0	0
<i>Ceriodaphnia comuta rigaudi</i>	114	228	14	114	0
<i>Ceriodaphnia</i> sp	0	0	0	28	0
<i>Daphnia gessneri</i>	0	28	0	0	0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	114	0	0	28	0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0	114	0	0	0
<i>Moina minuta</i>	0	57	57	28	0

Tabela 5 - Composição e densidades numéricas da comunidade zooplancônica nos ambientes lenticos estudados.

	LAGOAS		
	PONTE	RETA A-1	CEMITÉRIO
ROTIFERA			
<i>Anuraeopsis</i> sp	0	0	83000
<i>Ascomorpha</i> sp	0	781	59000
<i>Asplanchna</i> sp	0	0	87000
<i>Brechiolus dolabratus</i>	2778	781	13000
<i>Cephalodella</i> sp	0	3125	1000
<i>Collotheca</i> sp	27	0	17000
<i>Conochilus coenobasis</i>	0	0	1000
<i>Conochilus unicornis</i>	0	0	1000
<i>Dicranophorus</i> sp	0	781	0
<i>Dissotroca aculeata</i>	0	781	0
<i>Epiphanes macrourus</i>	0	2344	0
<i>Filinia longiseta limnetica</i>	0	0	283000
<i>Filinia salinator</i>	0	0	1000
<i>Hexantra</i> sp	0	0	2000
<i>Keratella americana</i>	0	13261	145000
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	317000
<i>Keratella lenzi</i>	11110	781	0
<i>Lecane (M) bulla</i>	0	781	0
<i>Lecane (M.) monostyla</i>	0	781	0
<i>Mytilina bisulcata</i>	0	781	0
<i>Mytilina ventralis</i>	0	781	0
<i>Polyantra</i> sp	1583868	1582	725000
<i>Trichocerca stylata</i>	0	0	3000
<i>Trichocerca similis</i>	5558	0	0
<i>Trichocerca</i> sp	2778	0	89000
COPEPODA CYCLOPOIDA			
náuplios	5722	21562	4430
copepoditos	222	2812	1040
<i>Thermocyclops minutus</i>	58	4375	80
COPEPODA CALANOIDA			
náuplios	3278	14867	1200
copepoditos	500	14062	250
<i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0	4869	0
<i>Notodiaptomus deitersi</i>	0	0	250
CLADOCERA			
<i>Bosmina hagmanni</i>	472	22187	0
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0	0	40
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0	5000	0
<i>Disparalona dedey</i>	0	825	0
<i>Echinisca</i> sp1	0	2187	0
<i>Echinisca</i> sp2	0	825	0
<i>Moina minuta</i>	110	0	0
<i>Moina micrura</i>	0	0	1060
Chydoridae	0	7167	0

A análise de agrupamento, utilizada para identificar associações entre os ecossistemas estudados, evidenciou relação acentuada entre a comunidade fito-planctônica das estações Montante e Margem Direita, e entre Margem Esquerda e Jusante do rio Paraná, esta última provavelmente devido à proximidade entre as estações. Quanto às lagoas, a relação entre as comunidades fito-planctônicas da lagoa do Cemitério e a Reta A-1 foi acentuada; já a lagoa da Ponte e o rio Pardo apresentaram comportamento diferenciado (Fig. 2).

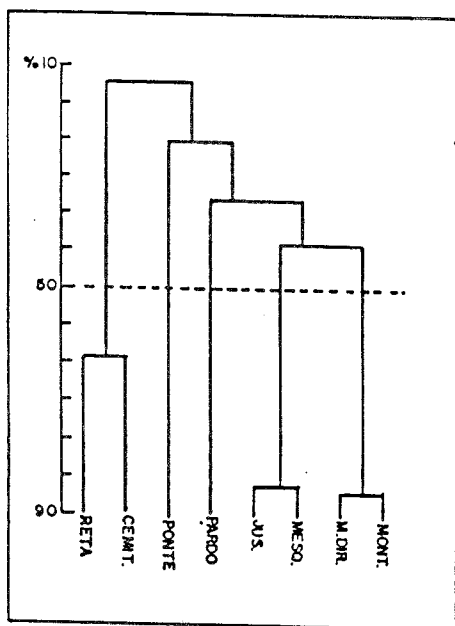


Figura 2 - Dendrograma agrupando as estações estudadas quanto à comunidade fitoplanctônica, utilizando-se o coeficiente phi de Pearson (dados binários).

Quanto à composição da comunidade zooplanctônica, a análise de agrupamento revelou a existência de 5 grupos distintos (Fig. 3). A lagoa da Ponte e estações Montante, Jusante e Margem Esquerda do rio Paraná constituem um grupo, explicado pela influência das inundações do rio Paraná na referida lagoa. Já as lagoas da Reta A-1 e do Cemitério, o rio Pardo e a estação Margem Direita do rio Paraná constituem grupos isolados.

Verificou-se ainda que as algas potencialmente tóxicas (*Microcystis aeruginosa*) e potencialmente corrosivas para estruturas de ferro (*Oscillatoria* sp), segundo BRANCO (1986), ocorreram em maior abundância à jusante no rio Paraná e na lagoa da Ponte, embora em número não alarmante. Sua presença, entretanto, de ser considerada no caso de alterações na qualidade destes ambientes.

Conclusões e Recomendações

A análise efetuada demonstrou que à exceção da lagoa da Reta A-1 e do rio Pardo, os outros ambientes não apresentam sinais evidentes de degradação ou de ambiente restritivo ao desenvolvimento planctônico, conservando

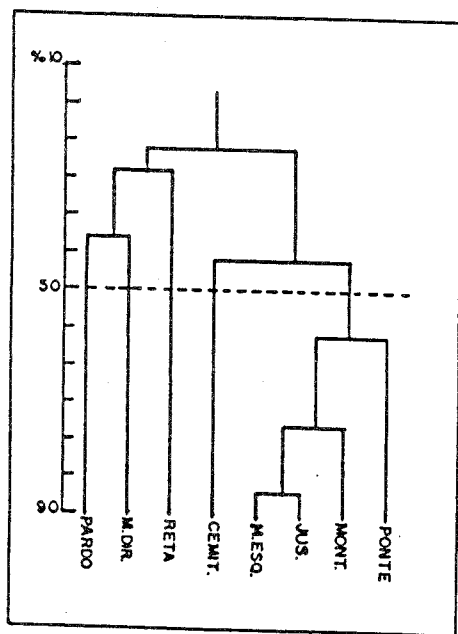


Figura 3 - Dendrograma agrupando as estações estudadas quanto à comunidade zooplancônica, utilizando-se o coeficiente phi de Pearson (dados binários).

características ambientais apropriadas para a sobrevivência da flora e fauna diversificada.

Este trabalho constituiu um registro das condições atuais, podendo contribuir para o monitoramento e pesquisas futuras que venham a ser efetuadas nestes ambientes.

Os ecossistemas analisados não sofrerão impactos diretamente relacionados às obras, porém recomenda-se algumas medidas de controle relacionadas ao seu desenvolvimento:

- a. tratamento e disposição de esgotos sanitários nos canteiros de obras;
- b. prevenção de vazamentos e retenção de óleo, bem como combustíveis nas oficinas mecânicas;
- c. proteção das margens contra a erosão.

Bibliografia

- APHA 1990. American Public Health Association - Standards Methods for Examination of Water and Wastewater. 16. ed., New York. APHA. AWWA. N.PCF.
- BONETTO, A.A., DRAGO, E.C. 1968. Consideraciones faunísticas en torno a la delimitación de los tramos superiores del rio Paraná. Physis, 27(75):437-444.
- BRANCO, S.M. 1986. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. CETESB. ASCETESB.
- CONAMA - 20. 1986. Resolução nº 003 de 05 de junho de 1984. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. CETESB, DOU Executivo 30/07/87, p. 11-22.
- JOSÉ DE PAGGI, S. 1981. Variaciones temporales y distribución horizontal de algunos cauces secundarios del rio Paraná Médio. Stud. Neotrop. Fauna Environ., 16:185-199.

PALMER, C.M., INGRAM, W.M. 1955. Suggested classification of algae and protozoa in sanitary science. Sew. Ind. Wastes, 27(10):1183-1188.

SNEATH, P.H.A., SOKAL, R.R. 1973. Numerical Taxonomy. San Francisco, Freeman, 573 p.

Endereços:

MUSARRA, M.L.

Departamento de Meio Ambiente - Themag Engenharia
Rua Bela Cintra, 986 - CEP 01415-096 - SÃO PAULO, SP.

SENDACZ, S.

Instituto de Pesca, SAA do Estado de São Paulo

BEYRUTH, Z.

Faculdade de Saúde Pública, USP

NOVELLI, J.L.

CESP